

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-242742 ✓

(43)Date of publication of application : 08.09.2000 ✓

(51)Int.Cl. G06K 17/00
G01S 13/74
H04B 1/59

(21)Application number : 11-044480 (71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD
(22)Date of filing : 23.02.1999 (72)Inventor : KIKUCHI MASAKAZU

(54) INTERROGATOR SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a signal transmitted by radio from an interrogator from unwillingly interfering radio communication of another interrogator in an interrogator system provided with plural interrogators performing radio communication with a mobile information communication body with respective antennas while overlapping their communicable areas each other.

SOLUTION: For instance in the communicable area of one interrogator R2 the other interrogator R1 is arranged and the interrogator R1 is provided with a detecting means 4 which detects a signal transmitted by radio from the interrogator R2 by using an antenna 1 in the two interrogators (reader-writers) R1 and R2. Then a controller 5 constituting a communicating means controls a radio wave power supply transmitter 2 and transmits a query signal to mobile information communication bodies (IC card) Q1 and Q2 by radio from the antenna 1 in accordance with the detection of a no signal state by the means 4.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An interrogator system which overlapped mutually two or more interrogators which carry out radio to a movement information communication body with each antenna and provided a communication feasible region for them comprising:
A detection means to detect a signal by which arranges an interrogator of another side to a communication feasible region of one interrogator in two interrogators and

wireless transmission is carried out to an interrogator of the another side concerned from said one interrogator using an antenna.

A means of communication which carries out wireless transmission of the question signal to a movement information communication body according to having detected that it was a non-signal state by a detection means.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention an interrogator called two or more reader writers which carry out radio to a movement information communication body called an IC card etc. about the interrogator system which overlapped the communication feasible region mutually and provided itIn particular the question signal (electric wave) by which wireless transmission is carried out is related with the art of congestion control of preventing blocking the radio of other interrogatorsfrom an interrogator to a movement information communication body.

[0002]

[Description of the Prior Art] For exampleas for the IC card which laid underground and constituted a microcomputer tipa memory chipetc. in the card board of the same size as a credit card etc.utilization is attained in the field with various financecirculationtrafficmedical scienceetc. Transmission supply of the electric power is carried outfor example from a reader writer to an IC cardand information is made to communicate between a reader writer and an IC card in the IC card system using such an IC card. In the transfer of power and information and telecommunications between a reader writer and an IC cardthe noncontact method which uses an electric wave other than the contact method held by contacting terminalsand performs itfor example is also adopted.

[0003]An example of the non-contact IC card system which adopted the noncontact method is shown in drawing 3and this system is equipped with two or more reader writer R3 and two or more IC cards (non-contact) Q3 which perform transmission of electric powerand communication of information by non-contact. The antenna 21 with which the reader writer R3 transmits and receives a radio signal (electric wave)for exampleIt comprises the electric wave electric power supply transmitter 22 which carries out wireless transmission of electric power or the information from the antenna 21 to IC card Q3the data receiver 23 which receives the information by which wireless transmission is carried out from IC card Q3 with the antenna 21and the control device 24 which controls these each treating parts 21-23.

[0004]The antenna with which IC card Q3 transmits and receives a radio signal on the

other hand for example Antennas are consisted of by the function which carries out wireless transmission of the information the memory which stores identification information etc. and the control facility which controls these each processing capability to the function in which an antenna receives the electric power by which wireless transmission is carried out from the reader writer R3 and information and the reader writer R3. The inside of IC card Q3 is not equipped with a power supply but various kinds of operations are performed using the electric power received from the reader writer R3 in this IC card Q3.

[0005] The example of the processing operation in the above-mentioned non-contact IC card system is shown. In the reader writer R3 wireless transmission of the question signal (electric wave modulated by question information) over IC card Q3 is carried out for example for every fixed cycle. If the electric wave by which did in this way on the other hand and wireless transmission was carried out from the reader writer R3 is irradiated by IC card Q3 while driving an internal control circuit with the electric power extracted from the electric wave irradiated in IC card Q3. The question signal received from the reader writer R3 is analyzed and wireless transmission of the reply signal is carried out to the reader writer R3 based on the analysis result concerned. And in the reader writer R3 discernment of IC card Q3 concerned etc. are performed by reading the identification information etc. of IC card Q3 which receives the reply signal by which wireless transmission was carried out from IC card Q3 for example is contained in the reply signal concerned.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However in the reader writer with which the above non-contact IC card systems are equipped. For example since it did not have the function to perform radio with an IC card taking other reader writers and a synchronization. When a communication feasible region was overlapped mutually and provided [reader writers / two or more] after the radio by these reader writers lapped there was fault that blocking mutual radio arose.

[0007] As a concrete example while a certain reader writer is performing radio between IC cards. Since the signal (electric wave discharged) by which wireless transmission is carried out from these reader writers will interfere mutually if wireless transmission of the signal is carried out from other reader writers it arises that radio between a reader writer and an IC card is no longer performed normally. It may also arise that the signal in which the IC card carried out wireless transmission to a certain reader writer for example and the signal by which wireless transmission was carried out from other reader writers will interfere mutually. Especially when the frequency of the signal by which wireless transmission is carried out from these reader writers is mutually the same the fault by interference becomes remarkable.

[0008] It is what was made in order that this invention might solve such a conventional technical problem. When a communication feasible region is overlapped mutually and two or more interrogators (for example reader writer) which carry out radio to a

movement information communication body (for exampleIC card) with each antenna are providedThe question signal by which wireless transmission is carried out aims at providing the interrogator system which can prevent blocking the radio of other interrogators from an interrogator to a movement information communication body.

[0009]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purposewhen overlapping mutually two or more interrogators which carry out radio to a movement information communication body with each antenna and providing a communication feasible region for themin an interrogator system concerning this inventionradio according to an interrogator as follows is performed. Namelyif two interrogators in two or more interrogators above-mentionedfor example are shown as an exampleIn these two interrogatorsarrange an interrogator of another side to a communication feasible region of one interrogatorand in an interrogator of the another side concerned. It has a detection means to detect a signal by which wireless transmission is carried out from said one interrogator using an antennaand a means of communication carries out wireless transmission of the question signal to a movement information communication body according to having detected that it was a non-signal state by a detection means.

[0010]Thereforeby facing carrying out wireless transmission of the question signal to a movement information communication body in an interrogator of said another sideand judging whether wireless transmission of the signal is carried out from said one interrogatorAfter checking that wireless transmission of the signal concerned is not carried outwireless transmission of the question signal can be carried outand it can prevent that this blocks radio currently performedfor example between said one interrogator and a movement information communication body.

[0011]If it has a detection means and a means of communication which were described above to both two above-mentioned interrogatorsin both these interrogatorstransmit timing of a question signal is controllable not to block mutual radio. Although two interrogators were shown as an example aboveif a communication feasible region is provided with a detection means and a means of communication above-mentioned to three or more a part or all of an interrogator that overlap mutuallyfor examplethe same effect as the above can be acquired.

[0012]As a movement information communication body said by this inventionA nameplate given to people not only in an IC card not necessarilyfor exampleThingssuch as a tag given to goods or an articlea plate for discernment given to livestockan address-for-delivery plate given to a load of parcel delivery serviceand an address-for-delivery plate given to a containermay be usedand in shortas long as it performs radio between interrogatorsvarious things may be used.

[0013]Not only in a reader writer which not necessarily performs reading and writing of information to a movement information communication body as an interrogator said by this inventionFor examplea reader which reads information stored in a movement

information communication body may be usedand various things may be usedas long as it carries out wireless transmission of the question signal to a movement information communication body and carries out radio to the movement information communication body concerned in short.

[0014]

[Embodiment of the Invention]One example concerning this invention is described with reference to drawings. This example shows the case where the interrogator system concerning this invention is applied to two or more reader writers with which a non-contact IC card system is equipped. In drawing 1an example of the reader writer R1 which applied this inventionand the non-contact IC card system provided with R2 is shownand this system is equipped with two or more reader writers R1 which perform transmission of electric powerand communication of information by non-contactR2or two or more IC cards (non-contact) Q1 and Q2 at it.

[0015]Although above-mentioned drawing 1 showed only the two reader writers R1R2and two IC cards Q1 and Q2the non-contact IC card system of this example is equipped with other reader writer and other IC cards. Since IC card Q1 of this exampleand the composition and operation of Q2 are the same as the composition of IC card Q3 shownfor example in above-mentioned drawing 3etc.the explanation is omitted in this example.

[0016]Two or more interrogators which carry out radio to a movement information communication body (this example IC card) with each antenna are constituted from this example by two or more reader writers R1 shown in above-mentioned drawing 1and R2. While overlapping a communication feasible region mutuallyfacing these two reader writers R1 and R2 providing in this example and arranging the reader writer R2 of another side to the communication feasible region of one reader writer R1One reader writer R1 is arranged to the communication feasible region of the reader writer R2 of another side.

[0017]The reader writer R1 of this example shown in above-mentioned drawing 1 and the example of composition of R2 are explained. Since the composition of each treating parts 11–15 which are the same as for the composition and operation of the reader writer R1 and the reader writer R2 and with which the reader writer R2 was equipped in this example is the same as the composition of each treating parts 1–5 with which the reader writer R1 was equippedetc.The reader writer R1 is represented with this exampleand the composition is explained by it.

[0018]The antenna 1 which transmits and receives a radio signal (electric wave) in the reader writer R1 of this exampleIC card Q1 and the electric wave electric power supply transmitter 2 which carries out wireless transmission of electric power or the information from the antenna 1 to Q2It has IC card Q1the data receiver 3 which receives the information by which wireless transmission is carried out from Q2 with the antenna 1the electric wave detector 4 which detects the signal by which wireless transmission is carried out using the antenna 1 from other reader writers R2and the

control device 5 which controls these each treating parts 1–4.

[0019]The antenna 1 has a function which transmits and receives a radio signal as mentioned above. The electric wave electric power supply transmitter 2 is controlledfor example by the control device 5and has a function which carries out wireless transmission of electric power or the information from the antenna 1 to IC card Q1 which consists in a communication feasible region.

[0020]The data receiver 3 is controlledfor example by the control device 5and has a function in which the antenna 1 receives the information by which wireless transmission is carried out from IC card Q1. In this exampleIC card Q1 which consists in a communication feasible regionand the communication method which detects Q2 are used by carrying out wireless transmission of the question signal included question information from the antenna 1.

[0021]The electric wave detector 4 is controlledfor example by the control device 5and has the function to detect the signal (electric wave) by which wireless transmission is carried out using the antenna 1 from other reader writers R2. In this exampleas an example of the method of this detectionthe threshold of a receiving level is set upand when the level which received the signal from other reader writers R2 with the antenna 1 is less than the threshold concernedthe method of detecting that it is a non-signal state is used. A detection means by which the function of such an electric wave detector 4 detects the signal by which wireless transmission is carried out from one interrogator using an antenna in two interrogators comprises this example.

[0022]Have the control device 5 and the function which controls each above-mentioned treating parts 1–4 in this example. It is judged whether as a function concerning the important section of this inventionit faced carrying out wireless transmission of the question signal of IC card Q1 and Q2and the electric wave detector 4 has detected the signal from other reader writers R2It has a congestion control function which carries out wireless transmission of the question signal from the antenna 1 according to having checked not having detected the signal concerned (non-signal state). The means of communication which carries out wireless transmission of the question signal to a movement information communication body (this example IC card) by such a congestion control function according to having detected that it was a non-signal state by said detection means comprises this example.

[0023]By the above compositionwireless transmission of the question signal of IC card Q1 and Q2 is carried out by the reader writer R1 of this example according to having checked that wireless transmission of the signal was not carried out from other reader writers R2. In this exampleelectric power and question information are supplied to IC card Q1 and Q2 from the reader writer R1 by this question signal. In the reader writer R1 of this exampleIC card Q1 and the reply signal by which wireless transmission is carried out from Q2 are received according to a question signal.

[0024]In the reader writer R1IC card Q1 concerned and Q2 are discriminable by reading IC card Q1the identification information stored in Q2etc. based on the reply signal receivedfor example. In the reader writer R1radio can also be carried out to IC card Q1 concerned and Q2 using IC card Q1 readfor example and the identification information of Q2.

[0025]Nextan example of the procedure of the congestion control processing performed by the reader writer R1 of this example is shown with reference to drawing 2. That isin the reader writer R1before facing carrying out wireless transmission of the question signalfor example and transmitting the question signal concernedit is judged whether IC card Q1 and the signal (electric wave) by which wireless transmission was carried out to Q2 are detected from other reader writers R2 in the electric wave detector 4 (Step S1). Herewhen it judges with the signal from other reader writers R2 being detectedit stands by that (Step S1) and the signal concerned are no longer detected by repeating the decision processing above-mentioned for every fixed time interval until the signal concerned is no longer detected.

[0026]When it is judged that the signal from other reader writers R2 is not detected by the above-mentioned decision processing by the reader writer R1 on the other hand (it is a non-signal state)For exampleit consists in (Step S2) and a communication feasible region by carrying out wireless transmission of the question signal of IC card Q1 and Q2IC card Q1 is detected and radio of the information is carried out between IC cards Q1 concerned (Step S3step S4). By performing such congestion control processingthe question signal which carries out wireless transmission can be prevented from usually colliding with the signal by which wireless transmission is carried out from other reader writers R1 by the reader writer R1.

[0027]Howeverwhen wireless transmission of the question signal has been simultaneously carried out as a case of being exceptionalfor example by the reader writer R1 and other reader writers R2. Since that the signal by which wireless transmission is carried out collides mutually may also arise from these reader writers R1 and R2it may arise that it also becomes impossible to transmit information normallyfor example to IC card Q1 and Q2.

[0028]Soin addition to the above-mentioned processingthe still more nearly following processings are performed in the reader writer R1 of this example. That isin the reader writer R1when it judges whether IC card Q1 and the reply signal from Q2 were normally received to the question signal which carried out wireless transmission (Step S3) and it is judged that the reply signal was received normallythe received reply signal is processed (step S4). In the reader writer R1after the radio of IC card Q1 and Q2 is completedfor exampleonce suspending the signal transmission from the antenna 1decision processing which starts the above-mentioned signal detection from other reader writers R2 again is performed (Step S1)and the same processing is repeated.

[0029]When it is judged in the decision processing whichon the other handstarts the above-mentioned reply signal in the reader writer R1 (Step S3) that a reply signal was

not received normallySince the question signal may have collided with other signalstransmitting processing (electric wave discharge) of a question signal is suspended until predetermined time (for example random time) passes (Step S5). And in the reader writer R1according to the predetermined time concerned having passedprocessing which judges the existence of the signal reception from other reader writers R2 is performed again (Step S1)and the processing shown above is repeated.

[0030]As mentioned abovein two or more reader writers R1 shown in this exampleand the interrogator system (this example reader writer system) which comprises R2. When overlapping a communication feasible region mutually and providing these reader writers R1 and R2The question signal of IC card Q1 and Q2 that it was made to carry out wireless transmission according to arranging the reader writer R1 to the communication feasible region of other reader writers R2and the reader writer R1 not having detected the signal from other reader writers R2 A sakeFor examplethe reader writer R1 can be prevented from blocking the radio currently performed between other reader writers R2 and IC card Q2.

[0031]The question signal of IC card Q1 and Q2 that it was made to carry out wireless transmission also with the reader writer R2 as a desirable mode in this example according to not having detected the signal from the reader writer R1 A sakeCongestion control can be carried out so that a partner's radio may not be mutually blocked between two reader writer R1 and R2. Although this example explained the two reader writers R1 and R2 as an exampleFor examplewhen overlapping a communication feasible region mutually and providing three or more reader writersthe same effect can be acquired because it is made to perform the above congestion control processings by one or more reader writers.

[0032]Although it had here composition which operates the IC card concerned by carrying out wireless transmission of the electric power from a reader writer to an IC card in the above-mentioned exampleFor exampleit may be made to equip the inside of an IC card with the power supply of a cell etc.andin such a caseit is not necessary to necessarily carry out wireless transmission of the electric power from a reader writer.

[0033]As processing performed by said detection means with which the reader writer was equippedor said means of communicationFor exampleit may be the composition controlled when a processor executes a control program in hardware resources provided with a processor a memoryetc.and each function means for performing the processing concernedfor example can also be constituted as independent hardware circuitry. This invention can also be grasped as a storage which can be read by computerssuch as a floppy diskCD-ROMetc. which stored the above-mentioned control programProcessing concerning this invention can be made to carry out by inputting the control program concerned into a computer from a storageand performing a processor.

[0034] Abovewhile using the IC card as a movement information communication body which stored identification information for example the case where a reader writer was used as an interrogator was shown but As composition of a movement information communication body or an interrogator it is not necessarily limited to what was shown in the above-mentioned example and the thing of various composition may be used.

[0035]

[Effect of the Invention] As explained above according to the interrogator system concerning this invention overlap a communication feasible region mutually and two or more interrogators which carry out radio to a movement information communication body with each antenna are faced providing In two interrogators the interrogator of another side is arranged to the communication feasible region of one interrogator It has a means by which the interrogator of the another side concerned detects the signal by which wireless transmission is carried out from said one interrogator using an antenna The question signal to a movement information communication body that it was made to carry out wireless transmission according to having detected that it was a non-signal state by the means concerned A sake For example it can prevent blocking the radio currently performed between said one interrogator and the movement information communication body and can secure that normal information and telecommunications are performed between an interrogator and a movement information communication body by this.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing an example of the non-contact IC card system which applied the interrogator system concerning one example of this invention.

[Drawing 2] It is a flow chart which shows an example of the procedure of the processing performed by the reader writer.

[Drawing 3] It is a figure showing an example of the non-contact IC card system provided with the conventional reader writer.

[Description of Notations]

R1R2 [.. An electric wave electric power supply transmitter313 / .. A data receiver 414 / .. An electric wave detector515 / .. Control device] .. A reader writerQ1Q2 .. An IC card111 .. An antenna212

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-242742

(P2000-242742A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 6 K 17/00
G 0 1 S 13/74
H 0 4 B 1/59

識別記号

F I

G 0 6 K 17/00
G 0 1 S 13/74
H 0 4 B 1/59

テ-マコ-ト^{*}(参考)

F 5 B 0 5 8
5 J 0 7 0

(21)出願番号

特願平11-44480

(22)出願日

平成11年2月23日(1999.2.23)

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全6頁)

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 菊池 雅一

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74)代理人 100098132

弁理士 守山 辰雄

Fターム(参考) 5B058 CA15 KA40

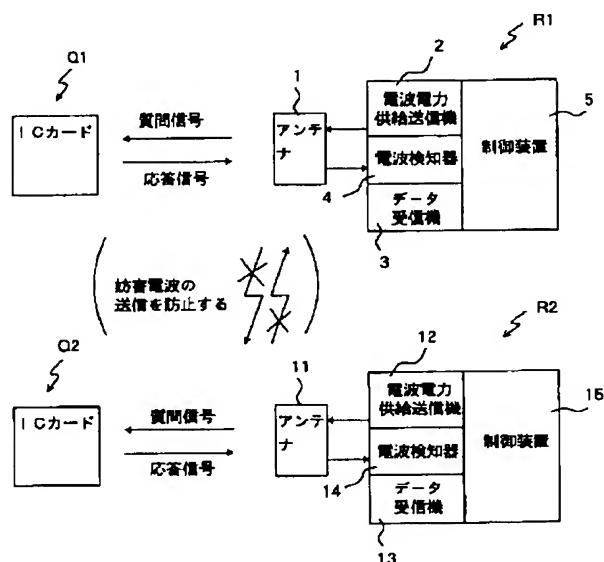
5J070 AD01 AK40 BC06 BC24 BC29

(54)【発明の名称】 質問器システム

(57)【要約】

【課題】 それぞれのアンテナにより移動情報通信体と無線通信する複数の質問器を通信可能領域を互いに重複させて設けた質問器システムにおいて、質問器から無線送信される信号が他の質問器の無線通信を妨害してしまうのを防止する。

【解決手段】 例えば2つの質問器(リーダライタ)R1、R2において一方の質問器R2の通信可能領域に他方の質問器R1を配置し、当該他方の質問器R1では前記一方の質問器R2から無線送信される信号をアンテナ1を用いて検出する検出手段4を備え、通信手段を構成する制御装置5が検出手段4により無信号状態であることを検出したことに応じて電波電力供給送信機2を制御してアンテナ1から移動情報通信体(I Cカード)Q1、Q2への質問信号を無線送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれのアンテナにより移動情報通信体と無線通信する複数の質問器を通信可能領域を互いに重複させて設けた質問器システムにおいて、2つの質問器において一方の質問器の通信可能領域に他方の質問器を配置し、当該他方の質問器に、前記一方の質問器から無線送信される信号をアンテナを用いて検出する検出手段と、検出手段により無信号状態であることを検出したことに応じて移動情報通信体への質問信号を無線送信する通信手段と、を備えたことを特徴とする質問器システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ICカード等といった移動情報通信体と無線通信する複数のリーダライタ等といった質問器を通信可能領域を互いに重複させて設けた質問器システムに関し、特に、質問器から移動情報通信体へ無線送信される質問信号（電波）が他の質問器の無線通信を妨害してしまうことを防止する輻輳制御の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】例えばクレジットカード等と同様な大きなカード基板にマイクロコンピュータチップとメモリチップ等を埋設して構成したICカードは、金融、流通、交通、医療等の種々な分野において実用化が図られている。このようなICカードを用いたICカードシステムでは、例えばリーダライタからICカードに対して電力を伝送供給し、リーダライタとICカードとの間で情報を通信させている。リーダライタとICカードとの間の電力伝送や情報通信では、端子同士を接触させて行う接触方式の他に、例えば電波を用いて行う非接触方式も採用されている。

【0003】図3には、非接触方式を採用した非接触ICカードシステムの一例を示しており、このシステムには、非接触で電力の伝送や情報の通信を行う複数のリーダライタR3や複数の（非接触）ICカードQ3が備えられている。リーダライタR3は、例えば、無線信号（電波）を送受信するアンテナ21と、ICカードQ3に対してアンテナ21から電力や情報を無線送信する電波電力供給送信機22と、ICカードQ3から無線送信される情報をアンテナ21により受信するデータ受信機23と、これら各処理部21～23を制御等する制御装置24とから構成されている。

【0004】一方、ICカードQ3は、例えば、無線信号を送受信するアンテナや、リーダライタR3から無線送信される電力や情報をアンテナにより受信する機能や、リーダライタR3に対してアンテナから情報を無線送信する機能や、識別情報等を格納するメモリや、これら各処理機能を制御等する制御機能から構成されてい

る。なお、ICカードQ3の内部には例えば電源が備えられておらず、このICカードQ3ではリーダライタR3から受信した電力を用いて各種の動作を行う。

【0005】上記した非接触ICカードシステムにおける処理動作の具体例を示す。リーダライタR3では、例えば一定の周期毎にICカードQ3に対する質問信号（質問情報により変調した電波）を無線送信する。一方、このようにしてリーダライタR3から無線送信された電波がICカードQ3に照射されると、ICカードQ3では照射された電波から抽出した電力により内部の制御回路を駆動するとともに、リーダライタR3から受信した質問信号を解析し、当該解析結果に基づいて応答信号をリーダライタR3に対して無線送信する。そして、リーダライタR3では、ICカードQ3から無線送信された応答信号を受信し、例えば当該応答信号に含まれるICカードQ3の識別情報等を読み取ることにより当該ICカードQ3の識別等を行う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような非接触ICカードシステムに備えられるリーダライタでは、例えば他のリーダライタと同期をとりながらICカードとの無線通信を行うといった機能が備えられていなかつたため、複数のリーダライタを通信可能領域を互いに重複させて設けた場合に、これらのリーダライタによる無線通信が重なってしまうと、互いの無線通信を妨害してしまうことが生じるといった不具合があつた。

【0007】具体的な一例として、或るリーダライタがICカードとの間で無線通信を行っているときに、他のリーダライタから信号が無線送信されてしまうと、これらのリーダライタから無線送信される信号（発射される電波）が互いに干渉してしまうため、リーダライタとICカードとの間の無線通信が正常に行われなくなってしまうことが生じる。また、例えばICカードが或るリーダライタに対して無線送信した信号と他のリーダライタから無線送信された信号とが互いに干渉してしまうといったことも生じ得る。なお、これらのリーダライタから無線送信される信号の周波数が互いに同一である場合には特に干渉による不具合が顕著となる。

【0008】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、それぞれのアンテナにより移動情報通信体（例えばICカード）と無線通信する複数の質問器（例えばリーダライタ）を通信可能領域を互いに重複させて設けた場合に、質問器から移動情報通信体へ無線送信される質問信号が他の質問器の無線通信を妨害してしまうことを防止することができる質問器システムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る質問器システムでは、それぞれのアン

テナにより移動情報通信体と無線通信する複数の質問器を通信可能領域を互いに重複させて設ける場合に、次のようにして質問器による無線通信を行う。すなわち、例えば上記した複数の質問器の内の2つの質問器を例として示すと、この2つの質問器において一方の質問器の通信可能領域に他方の質問器を配置し、当該他方の質問器では、前記一方の質問器から無線送信される信号をアンテナを用いて検出する検出手段を備え、通信手段が検出手段により無信号状態であることを検出したことに応じて移動情報通信体への質問信号を無線送信する。

【0010】従って、前記他方の質問器では、移動情報通信体への質問信号を無線送信するに際して前記一方の質問器から信号が無線送信されているか否かを判定することにより、当該信号が無線送信されていないことを確認してから質問信号を無線送信することができ、これにより、例えば前記一方の質問器と移動情報通信体との間で行われている無線通信を妨害してしまうことを防止することができる。

【0011】また、上記した2つの質問器の両方に上記した検出手段や通信手段を備えれば、これらの質問器の両方において、互いの無線通信を妨害してしまわないように質問信号の送信タイミングを制御することができる。また、上記では2つの質問器を例として示したが、例えば通信可能領域が互いに重複する3つ以上の質問器の一部或いは全部に上記した検出手段や通信手段を備える等すれば、上記と同様な効果を得ることができる。

【0012】なお、本発明で言う移動情報通信体としては、必ずしもICカードばかりでなく、例えば、人に付されたネームプレートや、商品や物品に付されたタグや、家畜に付された識別用プレートや、宅配便の荷物に付された配送先プレートや、コンテナに付された配送先プレート等といったものが用いられてもよく、要は、質問器との間で無線通信を行うものであれば種々なものが用いられてもよい。

【0013】また、本発明で言う質問器としては、必ずしも移動情報通信体に対して情報の読み取り及び書き込みを行うリーダライタばかりでなく、例えば移動情報通信体に格納された情報を読み取る読取装置が用いられてもよく、要は、移動情報通信体への質問信号を無線送信して当該移動情報通信体と無線通信するものであれば種々なものが用いられてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明に係る一実施例を図面を参照して説明する。なお、本例では、本発明に係る質問器システムを非接触ICカードシステムに備えられる複数のリーダライタに適用した場合を示す。図1には、本発明を適用したリーダライタR1、R2を備えた非接触ICカードシステムの一例を示しており、このシステムには、非接触で電力の伝送や情報の通信を行う複数のリーダライタR1、R2や複数の（非接触）ICカードQ

1、Q2が備えられている。

【0015】なお、上記図1では2つのリーダライタR1、R2と2つのICカードQ1、Q2のみを示したが、本例の非接触ICカードシステムには例えば他のリーダライタや他のICカードも備えられている。また、本例のICカードQ1、Q2の構成や動作は、例えば上記図3に示したICカードQ3の構成等と同様であるため、本例ではその説明を省略する。

【0016】本例では、上記図1に示した複数のリーダライタR1、R2により、それぞれのアンテナにより移動情報通信体（本例ではICカード）と無線通信する複数の質問器が構成されている。また、本例では、これら2つのリーダライタR1、R2を通信可能領域を互いに重複させて設けるに際して、一方のリーダライタR1の通信可能領域に他方のリーダライタR2を配置するとともに、他方のリーダライタR2の通信可能領域に一方のリーダライタR1を配置している。

【0017】上記図1に示した本例のリーダライタR1、R2の構成例を説明する。なお、本例ではリーダライタR1とリーダライタR2の構成や動作は同様であり、リーダライタR2に備えられた各処理部11～15の構成等はリーダライタR1に備えられた各処理部1～5の構成等と同様であるため、本例では、リーダライタR1を代表させてその構成等を説明する。

【0018】本例のリーダライタR1には、無線信号（電波）を送受信するアンテナ1と、ICカードQ1、Q2に対してアンテナ1から電力や情報を無線送信する電波電力供給送信機2と、ICカードQ1、Q2から無線送信される情報をアンテナ1により受信するデータ受信機3と、他のリーダライタR2から無線送信される信号をアンテナ1を用いて検出する電波検知器4と、これら各処理部1～4を制御等する制御装置5とが備えられている。

【0019】アンテナ1は、上記のように無線信号を送受信する機能を有している。電波電力供給送信機2は、例えば制御装置5により制御されて、通信可能領域に存するICカードQ1に対して電力や情報をアンテナ1から無線送信する機能を有している。

【0020】データ受信機3は、例えば制御装置5により制御されて、ICカードQ1から無線送信される情報をアンテナ1により受信する機能を有している。なお、本例では、質問情報を含んだ質問信号をアンテナ1から無線送信することにより通信可能領域に存するICカードQ1、Q2を検出する通信方式が用いられている。

【0021】電波検知器4は、例えば制御装置5により制御されて、他のリーダライタR2から無線送信される信号（電波）をアンテナ1を用いて検出する機能を有している。なお、本例では、この検出の仕方の一例として、受信レベルの閾値を設定し、他のリーダライタR2からの信号をアンテナ1により受信したレベルが当該閾

値未満である場合に無信号状態であることを検出するといった仕方が用いられている。本例では、このような電波検出器4の機能により、2つの質問器において一方の質問器から無線送信される信号をアンテナを用いて検出する検出手段が構成されている。

【0022】制御装置5は、上記した各処理部1～4を制御等する機能を有しており、本例では、本発明の要部に係る機能として、ICカードQ1、Q2への質問信号を無線送信するに際して他のリーダライタR2からの信号を電波検知器4により検出しているか否かを判定し、当該信号を検出していないこと（無信号状態）を確認したことに応じて質問信号をアンテナ1から無線送信する輻輳制御機能を有している。本例では、このような輻輳制御機能により、前記検出手段により無信号状態であることを検出したことに応じて移動情報通信体（本例ではICカード）への質問信号を無線送信する通信手段が構成されている。

【0023】以上のような構成により、本例のリーダライタR1では、他のリーダライタR2から信号が無線送信されていないことを確認したことに応じて、ICカードQ1、Q2への質問信号を無線送信する。本例では、この質問信号により、リーダライタR1からICカードQ1、Q2へ電力や質問情報が供給される。また、本例のリーダライタR1では、質問信号に応じてICカードQ1、Q2から無線送信される応答信号を受信する。

【0024】リーダライタR1では、例えば受信した応答信号に基づいてICカードQ1、Q2に格納された識別情報等を読み取ることにより、当該ICカードQ1、Q2を識別等することができる。また、リーダライタR1では、例えば読み取ったICカードQ1、Q2の識別情報を用いて当該ICカードQ1、Q2と無線通信することもできる。

【0025】次に、本例のリーダライタR1により行われる輻輳制御処理の手順の一例を図2を参照して示す。すなわち、リーダライタR1では、例えば質問信号を無線送信するに際して、当該質問信号を送信する前に、他のリーダライタR2からICカードQ1、Q2に対して無線送信された信号（電波）が電波検知器4により検出されているか否かを判定する（ステップS1）。ここで、他のリーダライタR2からの信号が検出されていると判定した場合には、当該信号が検出されなくなるまで例えば一定の時間間隔毎に上記した判定処理を繰り返すことで（ステップS1）、当該信号が検出されなくなるのを待機する。

【0026】一方、リーダライタR1では、上記した判定処理により他のリーダライタR2からの信号が検出されていないこと（無信号状態であること）を判定した場合には、ICカードQ1、Q2への質問信号を無線送信することにより（ステップS2）、通信可能領域に存する例えばICカードQ1を検出して、当該ICカードQ1

との間で情報を無線通信する（ステップS3、ステップS4）。このような輻輳制御処理を行うことにより、リーダライタR1では、通常、無線送信する質問信号が他のリーダライタR1から無線送信される信号と衝突してしまうことを防止することができる。

【0027】しかしながら、例外的な場合として、例えばリーダライタR1と他のリーダライタR2とで同時に質問信号を無線送信してしまったような場合には、これらのリーダライタR1、R2から無線送信される信号が互いに衝突してしまうことも生じ得るため、例えばICカードQ1、Q2に対して情報を正常に伝達することができなくなってしまうことも生じ得る。

【0028】そこで、本例のリーダライタR1では、上記した処理に加えて、更に次のような処理を行う。すなわち、リーダライタR1では、無線送信した質問信号に対してICカードQ1、Q2からの応答信号が正常に受信されたか否かを判定し（ステップS3）、応答信号が正常に受信されたことを判定した場合には、受信した応答信号を処理する（ステップS4）。なお、リーダライタR1では、例えばICカードQ1、Q2との無線通信が終了すると、いったんアンテナ1からの信号送信を停止した後に、再び、上記した他のリーダライタR2からの信号検出に係る判定処理を行い（ステップS1）、同様な処理を繰り返す。

【0029】一方、リーダライタR1では、上記した応答信号に係る判定処理において（ステップS3）、もしも応答信号が正常に受信されなかったことを判定した場合には、質問信号が他の信号と衝突した可能性があるため、所定の時間（例えばランダムな時間）が経過するまで質問信号の送信処理（電波発射）を停止する（ステップS5）。そして、リーダライタR1では、当該所定の時間が経過したことに応じて、再び、他のリーダライタR2からの信号受信の有無を判定する処理を行い（ステップS1）、以上に示した処理を繰り返す。

【0030】以上のように、本例に示した複数のリーダライタR1、R2から構成される質問器システム（本例ではリーダライタシステム）では、これらのリーダライタR1、R2を通信可能領域を互いに重複させて設ける場合に、リーダライタR1を他のリーダライタR2の通信可能領域に配置し、リーダライタR1が他のリーダライタR2からの信号を検出していないことに応じてICカードQ1、Q2への質問信号を無線送信するようにしたため、例えばリーダライタR1が他のリーダライタR2とICカードQ2との間で行われている無線通信を妨害してしまうことを防止することができる。

【0031】また、本例では、好ましい態様として、リーダライタR2についても、リーダライタR1からの信号を検出していないことに応じてICカードQ1、Q2への質問信号を無線送信するようにしたため、2つのリーダライタR1、R2の間で互いに相手の無線通信を妨

害してしまわないように輻輳制御することができる。また、本例では、2つのリーダライタR1、R2を例として説明したが、例えば3つ以上のリーダライタを互いに通信可能領域を重複させて設ける場合においても、1つ又は複数のリーダライタで上記のような輻輳制御処理を行うようにすることで、同様な効果を得ることができる。

【0032】ここで、上記実施例では、リーダライタからICカードへ電力を無線送信することで当該ICカードを動作させる構成としたが、例えばICカードの内部に電池等の電源を備えるようにしてもよく、このような場合には、必ずしもリーダライタから電力を無線送信する必要はない。

【0033】また、リーダライタに備えられた前記検出手段や前記通信手段により行われる処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサが制御プログラムを実行することにより制御される構成であってもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段を独立したハードウェア回路として構成することもできる。また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピーディスクやCD-ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体として把握することもでき、当該制御プログラムを記憶媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

【0034】また、以上では、例えば識別情報を格納した移動情報通信体としてICカードを用いるとともに質問器としてリーダライタを用いた場合を示したが、移動情報通信体や質問器の構成としては、必ずしも上記実施

例で示したものに限定されることはなく、種々な構成のものが用いられてもよい。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る質問器システムによると、それぞれのアンテナにより移動情報通信体と無線通信する複数の質問器を通信可能領域を互いに重複させて設けるに際して、2つの質問器において一方の質問器の通信可能領域に他方の質問器を配置し、当該他方の質問器が前記一方の質問器から無線送信される信号をアンテナを用いて検出する手段を備えて、当該手段により無信号状態であることを検出したことに応じて移動情報通信体への質問信号を無線送信するようとしたため、例えば前記一方の質問器と移動情報通信体との間で行われている無線通信を妨害してしまうことを防止することができ、これにより、質問器と移動情報通信体との間で正常な情報通信が行われることを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る質問器システムを適用した非接触ICカードシステムの一例を示す図である。

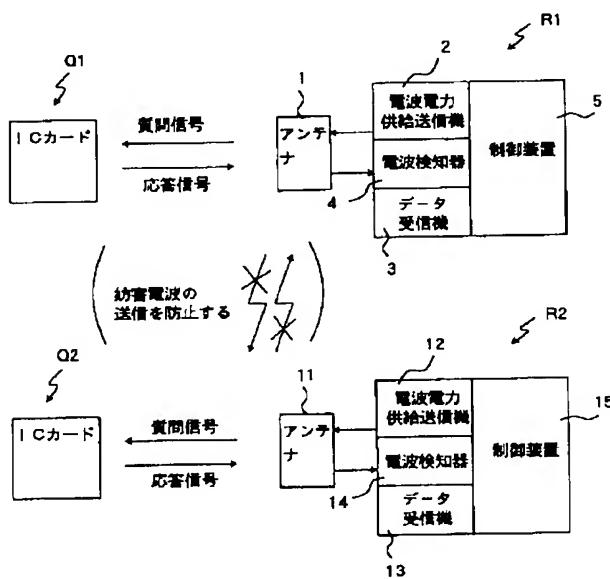
【図2】リーダライタにより行われる処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図3】従来のリーダライタを備えた非接触ICカードシステムの一例を示す図である。

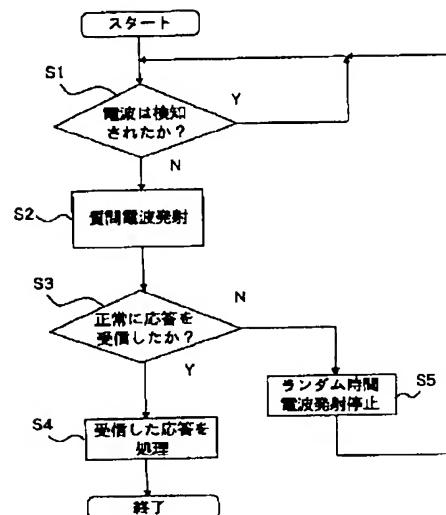
【符号の説明】

R1、R2…リーダライタ、Q1、Q2…ICカード、1、11…アンテナ、2、12…電波電力供給送信機、3、13…データ受信機、4、14…電波検知器、5、15…制御装置、

【図1】



【図2】



【図3】

